


CONTINUOUS VARIABLE CONTROL DEVICE OF VALVE SWITCHING PHASE OF ENGINE VALVE SYSTEM

Patent number: JP2001248410
Publication date: 2001-09-14
Inventor: NAGAYA KOSUKE
Applicant: NAGAYA KOSUKE
Classification:
- international: F01L1/34
- european:
Application number: JP20000107383 20000303
Priority number(s):

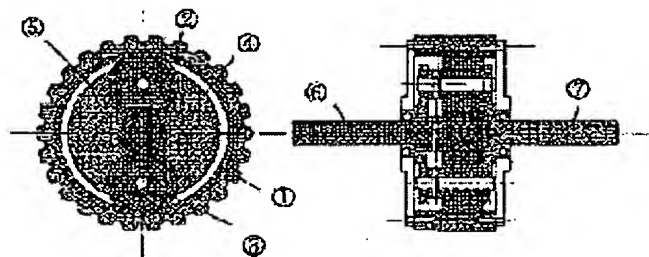
Also published as:

 JP2001248410 (A)

Abstract of JP2001248410

PROBLEM TO BE SOLVED: To develop an electric device for continuously variably controlling a phase of valve switching that is inexpensive, simple, and of energy saving type without using hydraulic pressure as in a prior art.

SOLUTION: The internal gear 2 provided on inner periphery of a pulley 1 having teeth of a timing belt on its outer periphery is meshed with two or more planetary gears 3 with shafts mounted to a carrier 4, and a sun gear 5 is meshed with the planetary gears. The carrier is joined to an output shaft 7, and the sun gear is joined to a control input shaft. The output shaft is connected to a camshaft of the valve system, and the control input shaft is connected to a motor 8. When the pulley is rotated, the camshaft rotates to perform intake (or exhaustion). A control voltage is applied to the motor to rotate the shaft to change the phase of valve switching. Phase of a cam is detected using a sensor for measuring rotation angle and the phase of the cam without contact.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-248410

(P2001-248410A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 1 L 1/34

識別記号

F I

F 0 1 L 1/34

テーマコード(参考)

B 3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 書面 (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願2000-107383(P2000-107383)

(22) 出願日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(71) 出願人 591200449

長屋 幸助

群馬県桐生市広沢町6丁目838番19号

(72) 発明者 長屋 幸助

群馬県桐生市広沢町6丁目838番19号

Fターム(参考) 3G018 AB02 BA32 CA04 CA13 DA20

DA21 DA72 EA20 FA01 FA08

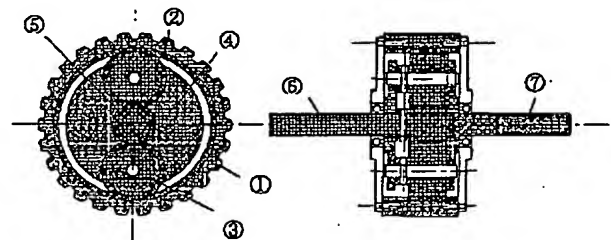
GA14 GA17 GA18

(54) 【発明の名称】 エンジン動弁系の弁開閉位相連続可変制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 弁開閉の位相を連続的に可変制御する装置として、従来のような油圧を用いず、電気式で安価、簡便でかつ省エネタイプのものを開発する。

【解決手段】 外周にタイミングベルトの歯を有し、内周に内歯車②を有するプーリー①の内歯車にキャリア④に軸を取り付けた2個以上の遊星歯車③を噛み合わせ、さらに太陽歯車⑤に噛み合わせる。キャリアは出力軸⑦に結合され、太陽歯車は制御入力軸に結合される。また、出力軸は動弁系のカムシャフトに接続され、制御入力軸はモータ⑥に接続される。プーリーを回転させると、カムシャフトが回転し、吸気（あるいは排気）を行う。さらにモータに制御電圧を印可してその軸を回転させ、弁開閉の位相を変化させる。なおカムの回転角および位相を非接触で計測するセンサを用いてカムの位相を検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外周にタイミングベルトの歯（あるいは歯車の歯）を有し、内周に内歯車②を有するプーリー

（あるいは歯車）①の内歯車②にキャリア④に軸を取り付けた2個以上の遊星歯車③を噛み合わせ、さらに遊星歯車③を太陽歯車⑤に噛み合わせる。キャリア④は出力軸⑦に結合され、太陽歯車⑤は制御入力軸に結合される。また、出力軸⑦は動弁系のカムシャフトに接続され、また制御入力軸はモータ⑧に接続される。プーリー（あるいは歯車）①をエンジン等で回転させると、カムシャフトが回転し、カムに接触する弁が開閉し、燃料の吸気（あるいは排気）を行う。さらにモータ⑧に制御電圧を印可してその軸を回転させ、弁開閉の位相を変化させることを特徴とする弁開閉タイミング制御装置。

【請求項2】 カム軸および原動軸に永久磁石素片を取り付け、さらにコイルを、磁石を取り付けた軸から適当な距離をおいた周上に設置し、カムの回転角および位相を非接触で計測することを特徴とするセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は内燃機関に関するもので、自動車、船舶、ガスヒートポンプ等のエンジンに使用される。

【0002】

【従来の技術】 近年、連続バルブタイミング可変機構を用いて出力、燃費の向上のみならず NO_x を相当減少させることができることが知られている。したがって、各回転数での吸気弁の開じるタイミングが重要である。低速域では、吸気側への吹き返しを抑えエンジン回転を安定化させるために、最小オーバーラップとし、中回転では加速などでトルクを急速に得るため、吸排気のバルブが開いている状態で排気ガスを追い出し、燃料をすばやく給気させるため、最大オーバーラップとし、高回転では体積効率向上のため、オーバーラップを小さくする。これを考慮して実際エンジンに使用するバルブタイミングは、2つまたは3つの作動カムを回転数に応じて油圧で切り替える方法、ペーン式プーリーやヘリカルギア式プーリーを油圧でコントロールしてカムの位相を変える方法および歯車列を用いたカム制御機構などがある。前者の場合では、カムプロフィールの持つバルブリフト量とバルブタイミングを同時に切り替えられるが、バルブタイミングを連続的に可変にすることはできない。後者の場合、バルブタイミングを可変にできるのでバルブタイミングを採用しているエンジンの主流となる。しかし、油圧でコントロールするため、油圧温度等の条件に左右される。またオイルポンプ、オイルコントロールバルブのような複雑な機構を用いる。さらにエンジン始動時には油圧がかからないので、始動時に最小オーバーラップ角に戻すためにリターンズプリングが必要となるので、駆動時の油圧ピストンがリターンズプリングより強い力をかけな

ければならない。またエンジンの定常回転時も一定の位相を保持するために油圧をかけておかなければならないため常時制御エネルギーを必要とするといった欠点があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記の従来型の欠点を解消するもので、制御系が簡単かつ安価で、エネルギー効率が極めて良い連続バルブタイミング制御装置を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 外周にタイミングベルトの歯（あるいは歯車の歯）を有し、内周に内歯車②を有するプーリー（あるいは歯車）①の内歯車②にキャリア④に軸を取り付けた2個以上の遊星歯車③を噛み合わせ、さらに遊星歯車③を太陽歯車⑤に噛み合わせる。キャリア④は出力軸⑦に結合され、太陽歯車⑤は制御入力軸に結合される。また、出力軸⑦は動弁系のカムシャフトに接続され、また制御入力軸はモータ⑧に接続される。プーリー（あるいは歯車）①をエンジン等で回転させると、カムシャフトが回転し、カムに接触する弁が開閉し、燃料の吸気（あるいは排気）を行う。さらにモータ⑧に制御電圧を印可してその軸を回転させ、弁開閉の位相を変化させ、弁開閉タイミングを制御する（図1参照）。上記の制御において、カム軸および原動軸に永久磁石素片を取り付け、さらにコイルを磁石を取り付けた軸から適当な距離をおいた周上に設置し、カムの回転角および位相を非接触で計測する。

【0005】

【実施例】 図1は本発明の遊星歯車機構を有する弁タイミング制御機構を示したものである。図1のプーリー①と自動車エンジンのクランク軸に取り付けたプーリーとをタイミングベルトで連結し、出力軸⑦を動弁系のカム軸に連結する。したがってクランクの回転はタイミングベルトを通してプーリー①に伝達され、遊星歯車③を回転させ、③に連結されたキャリア④が回転する。キャリア④には出力軸⑦が取り付けられているので、結局出力軸⑦に連結されたカム軸はクランクと同方向に回転する。なおこのとき、4サイクルエンジンでは減速比を $1/2$ とし、クランク回転数の $1/2$ の回転速度とする。カム軸には弁が取り付けられているので、カムのプロフィールに従って弁が開閉する。本装置の入力軸にウオームを取り付け、そのウオームに噛み合うように制御用モータの軸に連結されたウオーム歯車を取り付ける。制御用モータに電圧を印可すると、モータ軸に取り付けられたウオーム歯車が回転し、ウオームすなわち制御入力軸⑥を回転させるので、出力軸⑦に取り付けられたカムがモータの回転量に応じて回転し、カムの位相が変化する。

【0006】 このときのカムの位相を測定するため、カムの最大リフト位置の軸方向延長線上に永久磁石素片を取り付け、その外側にコイルを設置する。このとき、カ

ム軸が回転すると、カム最大のリフトのところで、コイルに大きな誘導起電力を生ずる。したがってコイルの電圧ピークより、カムの最大リフトの位置、すなわちカムの位相が分かる。

【0007】本実施例では、吸気弁と排気弁の両方に本発明のカム角位相センサと遊星歯車制御機構を取り付け、実験を行った。なお制御はすべてデジタルシグナルプロセッサ(DSP)を用いて行った。一般のエンジンでは、吸気弁と排気弁の位相差を低速域で 120° 、中速域で 60° 、高速域で 120° としているものが多い。そこで、その制御を連続的に行ってみた。図2はエンジン回転数が 960rpm から 1920rpm まで増速したときの(カム回転数は 480rpm (8Hz)から 960rpm (16Hz))弁の位相の制御を行った結果である。図中破線がカム回転数の変化であり、一点鎖線がカム位相制御の目標値を示し、実線が本発明を用いたときのカム位相の実験結果である。図より本発明の

バルブタイミング制御装置でほぼ目標どおりの制御ができることがわかる。

【0009】

【発明の効果】本発明の効果を列記すると次のようである。

(1) 本装置は従来の装置より安価である。

(2) 制御時はエネルギーを消費するが、エンジンの定常回転時にはエネルギー消費がないので、従来の装置よりエネルギー効率が良く省エネ化を図ることができる。

(3) 制御が簡単である。

【図面の簡単な説明】

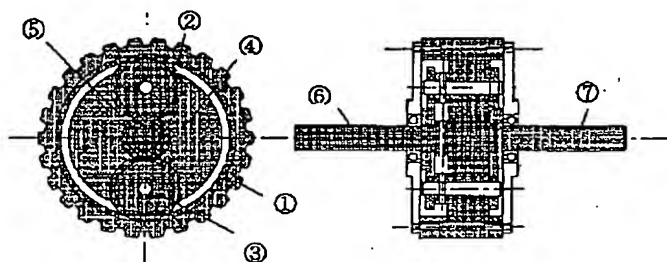
【図1】 この発明の装置の正面および側面図

【図2】 この発明の実施例における弁の制御結果

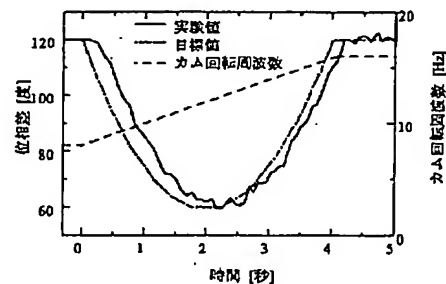
【符号の説明】

【図1】 1 プーリーまたは歯車 2 内歯車 3 遊星歯車 4 キャリア 5 太陽歯車 6 制御入力軸 7 出力軸

【図1】



【図2】



THIS PAGE BLANK (USPTO)